



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002133688 A**(43) Date of publication of application: **10.05.02**

(51) Int. Cl.

G11B 7/095(21) Application number: **2000333524**(22) Date of filing: **27.10.00**(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI MEDIA ELECTRONICS CO LTD**(72) Inventor: **KIMURA KATSUHIKO
SATAKE MITSUO
WATANABE MASAYOSHI
ITO TETSUO**(54) **OBJECTIVE LENS DRIVING DEVICE AND OPTICAL DISK**

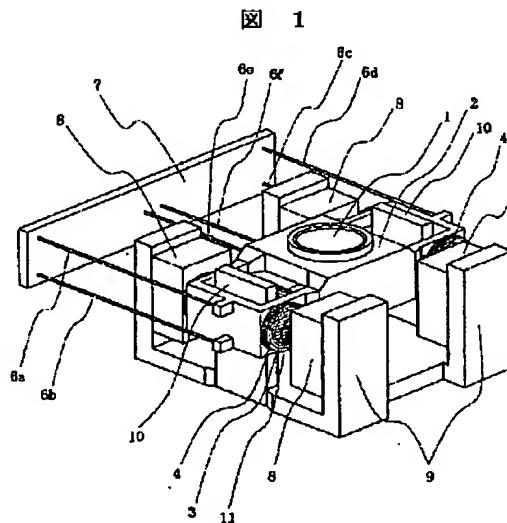
bending parts are provided.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the operational sensitivity and to reduce a cross-action, in controlling the driving of an objective lens in the case where light which is condensed by an objective lens is made to be in a focusing direction, a tracking direction and the tilt direction of an optical axis of the objective lens.

SOLUTION: The objective lens driving device is constituted so that four supporting members are fixed to the outer peripheral part of a lens holder, and in which at least one of fixing positions of another supporting member to the lens holder or a fixing part is inside the four supporting members which are fixed to the outer peripheral part of the lens holder. Alternatively, the objective lens driving device is constituted so that a coil-shape part is provided in the middle of the supporting member which is fixed inside the four supporting members that are fixed on the outer peripheral part of the lens holder, or two or more bending parts are provided, or two or more coil-shaped



This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-133688
(P2002-133688A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/095

識別記号

F I

G 1 1 B 7/095

データベース(参考)

D 5 D 1 1 8

G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-333524(P2000-333524)

(22) 出願日 平成12年10月27日 (2000.10.27)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153535

株式会社日立メディアエレクトロニクス

岩手県水沢市真城字北野1番地

(72) 発明者 木村 勝彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

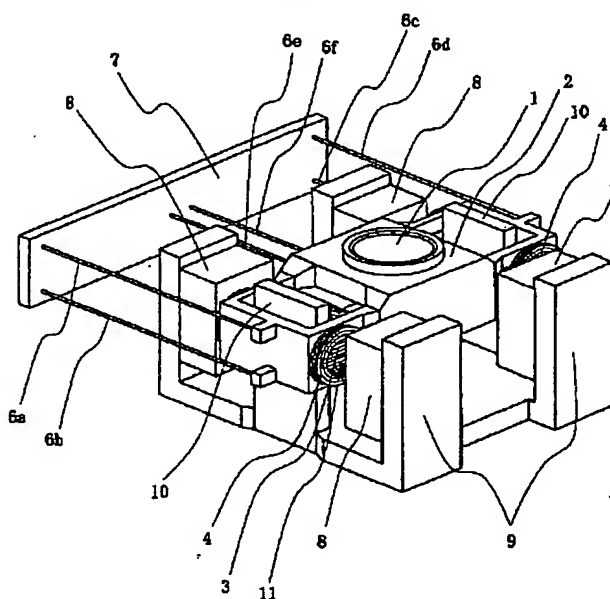
(54) 【発明の名称】 対物レンズ駆動装置および光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 高密度化が進む光ディスク装置において良好な記録再生を行うために、光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズを、フォーカシング方向とトラッキング方向に加えて、対物レンズの光軸の傾き方向にも駆動する対物レンズ駆動装置が求められている。しかし、傾き動作用の支持部材を追加する場合には、傾き方向の動作感度を向上しづらいという問題があった。

【解決手段】 上記課題を解決するために、4本の支持部材をレンズホルダの外縁部に固定し、他の支持部材のレンズホルダあるいは固定部への少なくとも一方の固定位置が、レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材の内側である対物レンズ駆動装置とする。また、レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材の内側で固定する支持部材の中間に、コイル形状部を設ける、または2個以上の屈曲部を設ける、または2個以上のコイル形状の屈曲部を設けた対物レンズ駆動装置とする。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向とトラッキング方向と前記対物レンズの光軸の傾き方向に動作可能に支持する5本以上の支持部材を有し、前記支持部材のうち4本は前記レンズホルダの外縁部に固定し、他の支持部材を前記レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材で囲まれる平面の中心近傍に配置したことを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項2】請求項1記載の対物レンズ駆動装置において、前記他の支持部材が、その中間部もしくは全長にわたって、コイル形状部を有することを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項3】請求項1記載の対物レンズ駆動装置において、前記他の支持部材が、その中間部に2個以上の屈曲部を有することを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項4】請求項3記載の対物レンズ駆動装置において、前記他の支持部材の屈曲部がコイル形状であることを特徴とする対物レンズ駆動装置。

【請求項5】可換型の記録媒体である光ディスクを出し入れする開口部と、前記開口部より挿入された光ディスクをモータの駆動軸上に固定するための機構と、前記モータを回転して前記光ディスク上の情報を少なくとも読取るための光ヘッドを備えた光ディスク装置において、前記光ヘッドは、対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向とトラッキング方向と前記対物レンズの光軸の傾き方向に動作可能に支持する5本以上の支持部材を有し、前記支持部材のうち4本はフォーカシング方向とトラッキング方向に動作可能であり、他の支持部材を傾き方向に動作可能に配置した光ディスク装置。

【請求項6】請求項5記載の光ディスク装置において、前記傾き方向に動作可能な支持部材の中間部に、2個以上の屈曲部を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】請求項6記載の対物レンズ駆動装置において、前記傾き方向に動作可能な支持部材の中間部に設けた屈曲部がコイル形状であることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク装置に

係り、特に記録面に光を集光する対物レンズを、フォーカシング方向とトラッキング方向と対物レンズの光軸の傾き方向に駆動する対物レンズ駆動装置を備えた光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高密度化が進む光ディスク装置において良好な記録再生を行うために、光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズを、フォーカシング方向とトラッキング方向に加えて、対物レンズの光軸の傾き方向にも駆動し、光ディスクの傾きに対しても補正する対物レンズ駆動装置が求められている。このような対物レンズ駆動装置としては、例えば特開平6-162540号公報あるいは特開平10-275354号公報に開示されている。

【0003】特開平6-162540号公報では、対物レンズホルダを傾動可能に支持する支持材は、8本の平行な直線形状とし、一端を対物レンズホルダの側面に、他端は基台の支持固定部に固着し、可動部をフォーカス方向、トラッキング方向、傾き方向の3方向に移動および傾動可能に支持している。

【0004】特開平10-275354号公報では、対物レンズと、対物レンズを支持する一対の支持部材とを備え、前記一対の支持部材は、前記対物レンズの光軸に直交する平面内に配設されている。又、前記一対の支持部材の各々の一端側は前記対物レンズに接続され、前記一対の支持部材の各々の他端側は固定部に接続されている。そして、前記対物レンズが光軸方向および前記支持部材の長手方向に直交する方向の回りに回転することの困難さ程度を示す剛性に関して、前記一対の支持部材の一端側は、他端側に比べて小さい剛性としている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】光ディスク装置において、対物レンズで集光された光をフォーカシング方向とトラッキング方向および対物レンズの光軸の傾き方向に高速・高精度に、なおかつ低消費電力で位置決めするためには、対物レンズ駆動装置の各方向への動作感度を高め、所定方向へ動作させたときに、他の方向へ動作するクロスアクションを小さく抑える必要がある。

【0006】対物レンズの光軸の傾き方向への静的な動作感度 S_t は、駆動電圧 V を印加したときに、対物レンズを含む可動部を固定部に対して支持する支持部材の中心回りに作用するモーメントを M 、各支持部材のばね定数を k_i 、支持部材の中心から各支持部材の固定位置までの距離を L_i とすると、数1のように表される。

【0007】

【数1】

$$S_t = \frac{M}{V \cdot \sum_i k_i \cdot L_i^2}$$

(数1)

【0008】ここで添字のiは複数本の支持部材の何番目かを示す。この式から、傾き方向への動作感度を高めるためには、支持部材の中心回りに作用するモーメントを大きくするのは当然として、支持部材のばね定数を小さくすることと、支持部材の中心から各支持部材の固定位置までの距離を小さくすることが必要である。

【0009】しかし、上記特開平6-162540号公報では、8本の直線状の支持部材がレンズホルダの側面に固着されており、支持部材の中心から各支持部材の固定位置までの距離が大きく、動作感度の向上という点に関しては必ずしも十分とは言えない。

【0010】一方、上記特開平10-275354号公報では、支持部材を一对とし、その一端側の剛性を他端側に比べて小さい剛性とすることで傾き方向への動作感度を確保している。しかし、この構成では、フォーカシング方向とトラッキング方向に対しても剛性が小さくなってしまい、支持部材の中心と駆動力の作用する中心が少しでもずれると、クロスアクションが生じやすいという問題点がある。

【0011】本発明はこのような点に鑑み、対物レンズで集光された光をフォーカシング方向とトラッキング方向および対物レンズの光軸の傾き方向に駆動制御する場合に、動作感度の向上とクロスアクションの低減を図った対物レンズ駆動装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、光ディスクの記録面に光を集光する対物レンズと、前記対物レンズを保持するレンズホルダと、前記レンズホルダを含む可動部を固定部に対してフォーカシング方向とトラッキング方向と前記対物レンズの光軸の傾き方向に動作可能に支持する複数本の支持部材とを有し、前記複数本の支持部材のうち4本は前記レンズホルダの外縁部に固定し、他の支持部材の前記レンズホルダあるいは前記固定部への固定位置の少なくとも一方は、前記レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材の内側である対物レンズ駆動装置とする。レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材により各方向に動作させたときのクロスアクションを抑えることができ、傾き動作のために配設する他の支持部材は、レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材の内側で固定することにより、支持部材の中心からの距離を小さくし傾き方向の動作感度を向上することができる。

【0013】また本発明は、前記レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材の内側で固定する支持部材に、コイル形状部を設ける、または2個以上の屈曲部を設ける、または2個以上のコイル形状の屈曲部を設けることにより、支持部材のばね定数を小さくし傾き方向の動作感度を向上することができる。

【0014】以上により、クロスアクションの低減と、傾き方向の動作感度の向上が図れ、対物レンズ駆動装置

ひいては光ディスク装置の安定した駆動制御を実現できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を、図面を用いて説明する。

【0016】図7に本発明を適用した光ディスク装置の斜視図を示す。

【0017】ディスク装置は、円盤状の情報記録媒体であるディスク51を装置内へ搬送し、その後、スピンドルモータ52の回転軸に設けられたターンテーブルへ搭載し、その後固定するディスクローディング機構を備えている。このディスクローディング機構は、ディスクトレイ61と、図示していないローディング用モータと、モータの駆動力を伝達するギアと、駆動力伝達部材およびディスク51をスピンドルモータ52のターンテーブルに固定するディスククランプ53によって構成されている。

【0018】ディスクローディング動作は、まず、ディスク51を装置内に搬入あるいは、装置外に搬出するため、搬送時にディスク1を載せるディスクトレイ61を装置のフロントパネル60に設けた搬入出孔より出し入れする動作がある。さらに、装置内に搬入されたディスク1をスピンドルモータ52のターンテーブルに搭載し、トップカバー58のディスク51に対面する面に備えているディスククランプ53により固定するため、スピンドルモータ52、ディスク51の情報を再生あるいは記録再生する光ヘッド54と、これらを保持しているユニットメカシヤシ55を一体的に上下昇降させる動作とからなる。ディスク51がスピンドルモータ52に固定されると、スピンドルモータ52は規定の回転数で回転し、ユニットメカシヤシ55に備えた前記光ヘッド54により、ディスク51に記録された情報の再生を行ったり、またはディスク51に情報を記録する。

【0019】この光ヘッド54は、ディスク51の方向にレンズを移動させる駆動手段に加え、半径方向に移動させる駆動手段を備えている。また、ユニットメカシヤシ55には、スピンドルモータ52や、前記光ヘッド54が取り付けられている。装置外部からユニットメカシヤシ55に伝わる振動や衝撃は、インシュレータ56a、b、c、d（弾性部材）により減衰される。ユニットメカシヤシ55は、このインシュレータ56a、b、c、dを介して図示していないユニットホルダーに取り付けられている。さらに、前記ユニットホルダーはメカベース57部に嵌合結合している。このメカベース部57の下には、スピンドルモータ等の制御を行う回路基板が取り付けられ、その外側はボトムカバーで覆われる構成となっている。ディスク装置は、ボトムカバー59及びトップカバー58が取り付けられた状態でコンピュータ装置等に組み込まれるよう構成されている。

【0020】図1に本発明の光ヘッド54部である、対

物レンズ駆動装置の一実施例の構成の斜視図を示す。

【0021】対物レンズ1を保持するレンズホルダー2には、2個のフォーカシングコイル3と4個のトラッキングコイル4および2個の傾き動作コイル11が取り付けられる。フォーカシングコイル3と傾き動作コイル11は上下に並んで配設されている。本実施例では、フォーカシングコイル3を上、傾き動作コイル11を下に示したが、上下逆でも構わない。対物レンズ1とレンズホルダー2とフォーカシングコイル3とトラッキングコイル4および傾き動作コイル11が可動部5となる。4本の支持部材6a、6b、6c、6dは、一端をレンズホルダー2の外縁部に固定し、他端を固定部7に略平行になるように固定している。2本の支持部材6e、6fは、レンズホルダー2の外縁部に固定した4本の支持部材6a、6b、6c、6dの内側（4本の支持部材で囲まれた平面の中心側）に配置してある。これら支持部材は、一端をレンズホルダー2に他端を固定部7に固定し、可動部5を固定部7に対して支持している。永久磁石8は、対物レンズ1の両側に位置するフォーカシングコイル3とトラッキングコイル4および傾き動作コイル11を挟むように相対向し、磁性体から成るヨーク9に固着される。ヨーク9の底面からはインナーヨーク10が、フォーカシングコイル3と傾き動作コイル11の内側に位置するよう延出される。

【0022】図2は、フォーカシングコイル3と傾き動作コイル11と支持部材6a、6b、6c、6d、6e、6fを正面から見た図である。図2に示すように、2個のフォーカシングコイル3には、永久磁石8からの磁束との作用により生じる電磁力が同方向となるように駆動電流を印加し、可動部5を対物レンズ1の光軸方向であるフォーカシング方向に駆動する。また、2個の傾き動作コイル11には、永久磁石8からの磁束との作

$$k_c = \frac{3 \cdot E \cdot d^4}{32 \cdot n \cdot D \cdot a^2 \cdot (2 + \nu)}$$

【0026】また、真直棒のばね定数 k_s は、数3のように表される。

$$k_s = \frac{3 \cdot \pi \cdot E \cdot d^4}{64 \cdot a^3}$$

【0028】例えば、コイル巻数 n が5巻、コイル直径 D が1mm、全長 a が10mm、ポアソン比 ν が0.3とすると、コイル形状部のばね定数 k_c は、真直棒のばね定数 k_s の約半分となる。前述のように、支持部材のばね定数は、傾き方向の動作感度に対して逆比例の関係となるので、本実施例のように支持部材16の中間にコイル形状部を設けることで、支持部材16のばね定数を小さくすることができ、傾き方向の動作感度を向上することができる。なお、支持部材の全長をコイル形状とすれば、ばね定数をより一層低減することができる。

【0029】次に、本発明の他の実施例を図4に示す。図4に示す支持部材26e、26fは、第1の実施例に

用により生じる電磁力が逆方向となるように駆動電流を印加し、可動部5を支持部材の中心12回りに回転駆動する。また、図示はしていないが、4個のトラッキングコイル4には、永久磁石8からの磁束との作用により生じる電磁力が同方向となるように駆動電流を印加し、可動部5を光ディスクの半径方向であるトラッキング方向に駆動する。

【0023】以上のように、4本の支持部材6a、6b、6c、6dをレンズホルダー2の外縁部に固定することにより、フォーカシング方向、トラッキング方向、傾き動作方向間のクロスアクションを抑制することができる。その上で傾き動作の支持部材6e、6fを配設した場合でも先の4本の支持部材6a、6b、6c、6dに比べて、傾き中心からの距離が小さいので、傾き方向の動作感度を確保することができる。前述のように、支持部材の中心から各支持部材までの距離は、傾き方向の動作感度に対して2乗の逆比例の関係となるので、支持部材6e、6fを4本の支持部材で囲まれた平面の中心に近づけて配設することにより、傾き方向の動作に対する剛性の増加は極めて小さくなる。従って、フォーカシング方向、トラッキング方向、傾き動作方向それぞれにクロスアクションを抑えて、なおかつ、動作感度を高めた対物レンズ駆動装置とすることができる。

【0024】次に、本発明の他の実施例における支持部材の形状について図3に示す。図3に示す支持部材16は、第1の実施例における支持部材6e、6fを、中間にコイル形状部を有する形状としたものである。コイル形状部のばね定数 k_c は、素材のヤング率を E 、ポアソン比を ν 、素線径 d 、コイル巻数を n 、コイル直径を D 、全長を a とすると、数2のように表される。

【0025】

【数2】

(数2)

【0027】

【数3】

(数3)

における支持部材6e、6fを、中間に2個所の屈曲部を有する形状としている。そして、一端をレンズホルダー2の外縁部に固定し、他端をレンズホルダー2の外縁部に固定した4本の支持部材6a、6b、6c、6dで囲まれた平面の内側の固定部7に固定したものである。その他の構成については第1の実施例と同じであるので、ここでは説明を省略する。本実施例のように支持部材26e、26fの中間に屈曲部を設けることで、全長を長くすることができ、支持部材26e、26fのばね定数を小さくすることができる。さらに、固定部7側は4本の支持部材6a、6b、6c、6dで囲まれた平面の中心側で支持しているため第1の実施例と同様、傾き方向の

動作感度を向上することができる。

【0030】次に、本発明の他の実施例を図5に示す。図5に示す支持部材36e、36fは、図4の実施例における支持部材26e、26fに相当する支持部材であり、図のように支持部材26e、26fの2箇所の変曲部を2コイル形状としたものである。その他の構成は図4と同じであるので、ここでの説明は省略する。本実施例のように支持部材36e、36fの中間にコイル形状の変曲部を設けることで、全長を長くすることによるばね定数の低減に加えて、コイル形状部によるばね定数の低減も図ることができ、傾き方向の動作感度をより一層向上することができる。

【0031】また、図6に示すように、一端をレンズホルダ2の外縁部に固定し、他端をレンズホルダ2の外縁部に固定した4本の支持部材の内側で固定部7に固定する支持部材46の形状を、図3と図4を組み合わせたものとしても良い。あるいは図示はしていないが、図3と図5を組み合わせたものとしても良い。このようにすることで、支持部材46のばね定数をさらに低減する効果が得られる。

【0032】

【発明の効果】以上、本発明によれば、レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材により各方向に動作させたときのクロスアクションを抑え、傾き動作のために

配設する支持部材は、レンズホルダの外縁部に固定した4本の支持部材の内側で固定する、またその中間にコイル形状部または変曲部を設けることにより、傾き方向の動作感度を向上することができる。以上により、対物レンズ駆動装置ひいては光ディスク装置の安定した駆動制御を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対物レンズ駆動装置の実施例を示す図である。

【図2】本発明の対物レンズ駆動装置の動作を示す図である。

【図3】本発明の他の実施例を示す図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例を示す図である。

【図6】本発明の他の実施例を示す図である。

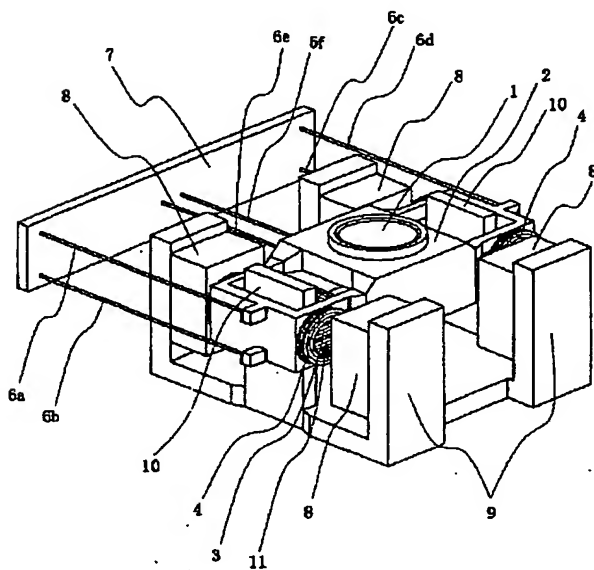
【図7】本発明の対物レンズ駆動装置を適用した光ディスク装置。

【符号の説明】

1…対物レンズ、2…レンズホルダ、3…フォーカシングコイル、4…トラッキングコイル、5…可動部、6a、6b、6c、6d、6e、6f…支持部材、7…固定部、8…永久磁石、9…ヨーク、10…インナーヨーク、11…傾き動作用コイル、12…支持部材の中心。

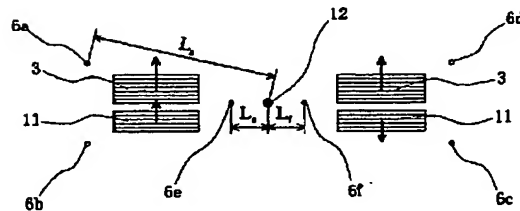
【図1】

図 1



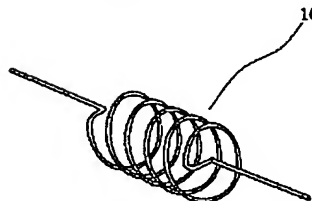
【図2】

図 2



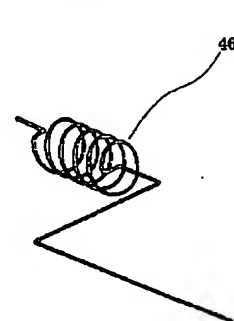
【図3】

図 3

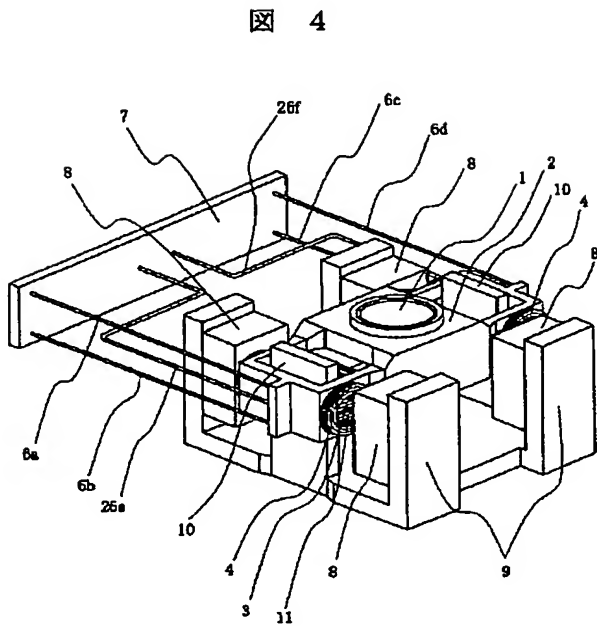


【図6】

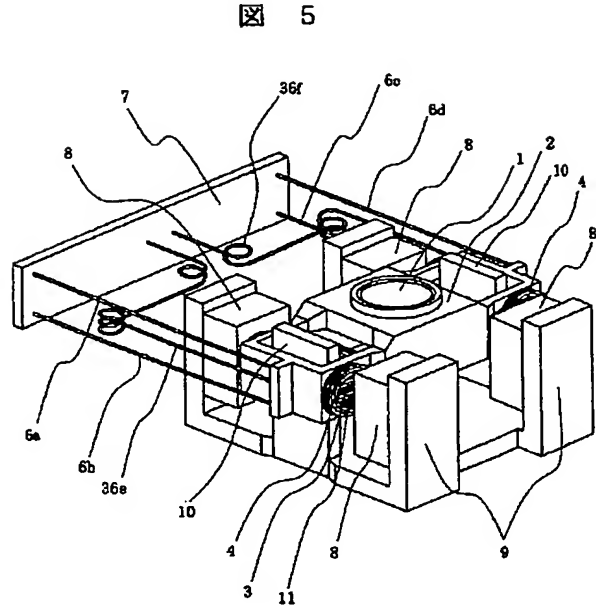
図 6



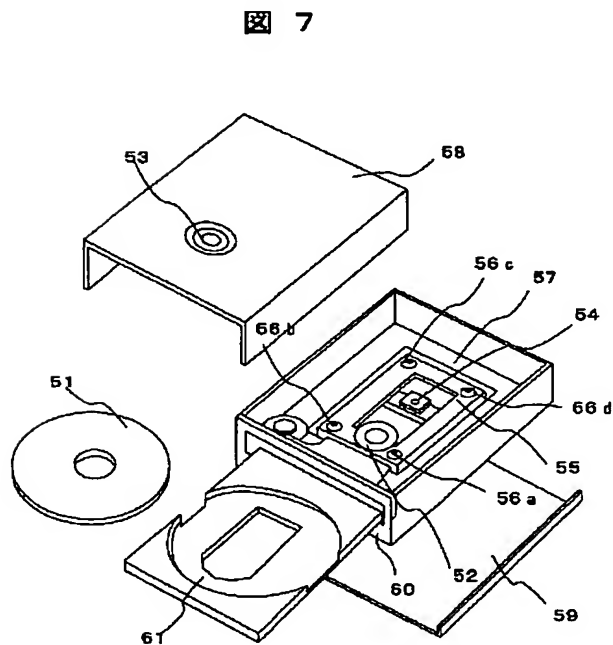
【図4】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 佐竹 光雄
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

(72)発明者 渡辺 正義
岩手県水沢市真城字北野1番地 株式会社
日立メディアエレクトロニクス内

!(7) 002-133688 (P2002-13功!8

(72)発明者 伊東 徹雄
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
式会社日立画像情報システム内

Fターム(参考) 5D118 AA16 BA01 DC03 EA02 EB11
FA27 FA34 FA41 FB12 FB20

This Page Blank (uspto)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)